

Cite No. 1

D. (E)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04J 13/00

H04Q 7/20 H04B 7/26

H04L 29/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03126873.0

[43] 公开日 2005 年 1 月 19 日

[11] 公开号 CN-1567787A

[22] 申请日 2003 年 6 月 12 日 [21] 申请号 03126873.0

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

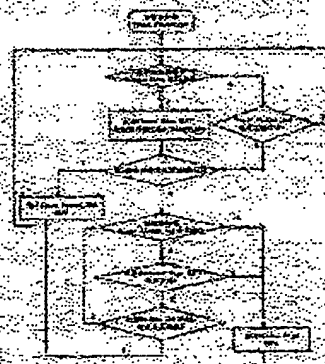
[72] 发明人 王 前 朱伏生 施 峰

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 无线链路层发送窗口的控制方法

[57] 摘要

本发明提供一种无线链路层发送窗口的控制方法，RLC 接收端根据无线链路情况判断是否需要调整发送窗口时，向 RLC 发送端发出 Window Size SUFI 信息，通知发送端调整发送窗口，RLC 发送端在接收到 Window Size SUFI 信息后向 RLC 接收端发送响应信息，表示收到了 Window Size SUFI 信息，RLC 接收端判断是否收到正确的响应信息，若没有收到，则继续发送 Window Size SUFI 信息，有效克服现有技术 RLC 发送端无法得知接收端是否收到 Window Size SUFI 信息的缺陷，及时调整发送窗口，避免无线链路控制协议带宽使用效率下降。



知识产权出版社出版

Best Available Copy

03.06.30

03126873.0

权 利 要 求 书

1. 无线链路层发送窗口的控制方法, 包括以下步骤:
步骤一: RLC 接收端设置定时器;
步骤二: RLC 接收端定期检测是否有 Window Size SUFI 触发, 如果有 Window Size SUFI 触发, 则向 RLC 发送端发送 Window Size SUFI 信息, 启动定时器;
步骤三: RLC 发送端在接收到 Window Size SUFI 后向 RLC 接收端发送响应信息;
步骤四: RLC 接收端检测在定时器期间是否收到正确的响应信息, 若收到正确的响应信息停止定时器, 否则触发 Window Size SUFI, 返回步骤二。
2. 如权利要求 1 所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于所述定时器可设置为 100ms-2000ms 中的任意值。
3. 如权利要求 1 所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于所述步骤四触发 Window Size SUFI 是通过在 RLC 接收端设置触发标志实现。
4. 如权利要求 1 所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于还包括 RLC 接收端检测是否发生复位过程, 当 RLC 接收端发生复位过程时, 停止定时器, 返回步骤二。
5. 如权利要求 1 所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于所述步骤四 RLC 接收端检测在定时器期间是否收到正确的响应信息时, 如果有新的 Window Size SUFI 要发送, 则触发 Window Size SUFI, 返回步骤二。
6. 如权利要求 1 至 5 中任一权利要求所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于所述步骤三 RLC 发送端向 RLC 接收端发送的响应信息中包含 RLC 发送端收到的 Window Size SUFI 信息中的 WSN 信息。
7. 如权利要求 6 所述的无线链路层发送窗口的控制方法, 其特征在于所述的步骤四 RLC 接收端检测在定时器期间是否收到正确的响应信息包括以下步骤: RLC 接收端接收响应信息, 如果收到则解析出其中的 WSN 信息, 如果和最近一次发送的 Window Size SUFI 中的 WSN 一致, 则认为是正确的响应信息。

03.06.30

说明书

无线链路层发送窗口的控制方法

技术领域

本发明涉及宽带码分多址 (WCDMA) 蜂窝移动通信系统中的无线链路控制, 尤其是无线链路层发送窗口的控制方法。

背景技术

WCDMA 系统中无线链路控制协议 (RLC) 控制着无线链路数据包的发送。RLC 协议是一种基于滑动窗口的控制协议 (如图 1 所示)。

图 1 中, RLC 发送端有交叉斜线的方块是指对端确认已经收到没有需要重新发送的数据包, 有阴影的方块表示等待对端确认的数据包, 空白方块表示没有占用的缓存。RLC 接收端有交叉斜线的方块表示对端发送丢失需要重新接收的数据包, 有阴影的方块表示已经收到的数据包, 空白方块表示没有占用的缓存。

RLC 协议基本变量说明如下:

Configured_Tx_Window_Size: 上层协议层配置给 RLC 发送端的发送窗口的初始值, 也是最大的发送窗口尺寸。单位以 PDU (协议数据单元) 的个数表示。RLC 发送端根据该变量申请发送缓存。

VT (S): 发送状态变量。该值表示要发送的下一个 PDU 的序号 (除重传的 PDU)。

VT (A): 确认状态变量。该值表示下一个等待接收端确认的连续的 PDU 的序号。

VT (WS): 最大发送状态变量。PDU 序号大于等于该值将不允许发送。 $VT (WS) = VT (A) + VT (WS)$ 。

VT (WS): 发送窗口的尺寸。初始值也是最大值为 **Configured_Tx_Window_Size**, 最小值为 1 (或其他上层配置的值), **VT (WS)** 在这个范围内变化。

Configured_Rx_Window_Size: 上层协议层配置给 RLC 接收端的初始接收窗口的尺寸, 单位以 PDU 的个数表示。RLC 接收端根据该变量申请接收缓存。

VR (R): 接收状态变量。该值表示要接收的下一个连续的 PDU 的序号。

VR (H): 最高期望接收状态变量。表示期望接收的最高 PDU 的序

03-08-20

号。

VR (MR)，最大允许接收的状态变量。PDU 的序号大于等于该值将被 RLC 接收端拒绝接收。

$$VR (MR) = VR (R) + \text{Configured_Rx_Window_Size}$$

RLC 接收端通过状态包 PDU (Status PDU) 通知 RLC 发送端某些包已经被收到，某些包没有被收到，RLC 发送端收到这些状态 PDU 后，改变 VT (A) 的值，从而推动 VT (MS) 的向前滑动，保证数据不断的被发送。

当 RLC 发送端检测到某个 PDU 没有被对端应答，如图 1 中 RLC 发送端交叉斜线所示的方块，那么就会导致 VT (S) 不断增加直到 VT (MS)，不再发送序号大于等于 VT (MS) 的数据。

当 RLC 接收端检测到某个 PDU 没有收到，如图 1 中 RLC 接收端交叉斜线所示的方块，那么就会导致 VR (H) 不断增加直到 VR (MR)，不再接收序号大于等于 VR (MR) 的数据。

在现有协议规定中是 RLC 接收端根据自身的接收缓存情况控制 RLC 发送端发送数据的窗口大小，从而控制无线链路的带宽使用。其方法是在 Status PDU 中包含 Window Size SUFI 信息发送到 RLC 的发送端。Window Size SUFI 构成如下表所示。

TYPE = WINDOW
WSN

TYPE

长度：4bit，当 TYPE=0001 时表示 WINDOW。

WSN

长度：12bit，用来改变 RLC 发送端的发送窗口的尺寸。

当 RLC 发送端收到 Window Size SUFI 后，将改变 VT (WS) 为 WSN。若 WSN = 0，则该 SUFI 丢弃；若 WSN > Configured_Tx_Window_Size，则 VT (WS) 取 Configured_Tx_Window_Size。当无线链路恶化时，会有数据丢失，导致 RLC 接收端缓存加大，RLC 接收端此时通过 Window Size SUFI 来减少 RLC 发送端的数据发送，通知 RLC 发送端减少 VT (WS)，从而减小发送窗口，避免数据的拥塞。当 RLC 接收端检测到接收缓存的可用空间在不断增加，达到某些门限值的时候（如图 2 所示，此时所有重传的包已经收到，RLC 接收端没有缓存占用），同样通过 Window Size SUFI，通知 RLC 发送端增加 VT (WS)，从而加大发送窗口，避免数据链路的带宽利用效率下降。

按不同的业务的实际测量情况，一些非实时数据业务的 PDU 丢失率可以容忍到 10%，在良好的无线环境下，协议规定的丢失率不超过

03.05.20

0.7%, 所以相比较而言, Window Size SUFI 丢失的概率是较高的。

Window Size SUFI 对无线链路的带宽使用至关重要, 但 RLC 协议中对这样一个关键的信息没有提供保护手段, 以确保 RLC 发送端能够收到该信息。不同 Window Size SUFI 的触发机制对无线链路的带宽使用效率的影响是不一样的, Window Size SUFI 的触发在 RLC 协议中没有统一的标准, 目前一般使用的触发方式: 接收缓存剩余空间相对变化比例的触发方式和定点触发方式, 当接收端判断需要发送 Window Size SUFI 后, 只触发一次 Window Size SUFI, 以后就有可能过很长时间才触发, 如果发送端没有收到, 就不会调整窗口, 尤其在链路由恶劣状态向良好的状态转化的时候, RLC 接收端要求 RLC 发送端增加发送窗口的 Window Size SUFI 信息只发送一次, 信息一旦丢失, 发送窗口就得不到调整, 尤其在无线质量变好, 丢包率下降的情况下 RLC 接收端甚至不再触发 Window Size SUFI, 在这段时间即使无线链路良好, 发送窗口仍然维持链路恶劣时的状态, 无线链路按很低的速率发送数据, 将会造成很严重的无线链路的速率下降。

发明内容

本发明解决的技术问题是提供一种无线链路层发送窗口的控制方法, 有效克服现有技术在 Window Size SUFI 信息丢失时, RLC 发送端无法得知接收端是否收到发送窗口调整信息, 无法继续发送 Window Size SUFI 信息, 及时调整发送窗口, 导致无线链路控制协议带宽使用效率下降的缺陷。

本发明提供的无线链路层发送窗口的控制方法, 包括以下步骤:

步骤一: RLC 接收端设置定时器;

步骤二: RLC 接收端定期检测是否有 Window Size SUFI 触发, 如果有 Window Size SUFI 触发, 则向 RLC 发送端发送 Window Size SUFI 信息, 启动定时器;

步骤三: RLC 发送端在接收到 Window Size SUFI 后向 RLC 接收端发送响应信息;

步骤四: RLC 接收端检测在定时器期间是否收到正确的响应信息, 若收到正确的响应信息停止定时器, 否则触发 Window Size SUFI, 返回步骤二。

RLC 发送端向 RLC 接收端发送的响应信息中包含 RLC 发送端收到的 Window Size SUFI 信息中的 WSN 信息。

RLC 接收端接收响应信息, 如果收到则解析出其中的 WSN 信息, 如果和最近一次发送的 Window Size SUFI 中的 WSN 一致, 则认为是

03.05.03

正确的响应信息。

本发明的有益效果是：通过响应信息及时向接收端反馈 Window Size SUFI 信息的接收情况，在 Window Size SUFI 信息丢失时，RLC 发送端可以继续发送 Window Size SUFI 信息，及时调整发送窗口，有效克服现有技术 RLC 发送端无法得知接收端是否收到 Window Size SUFI 信息的缺陷，避免无线链路控制协议带宽使用效率下降。

附图说明

图 1 是无线链路控制协议的示意图

图 2 是现有技术中 RLC 接收端通过包含 Window Size SUFI 的 Status PDU 通知 RLC 发送端改变发送窗口的示意图

图 3 是本发明方法 RLC 发送端的流程图

图 4 是本发明方法 RLC 接收端的流程图

具体实施方式

结合附图对本发明方法做进一步详细说明。

本发明通过增加 Window Ack SUFI，作为 RLC 发送端收到 Window Size SUFI 后给 RLC 接收端的响应信息，从而使 Window Size SUFI 丢失后，RLC 接收端可以得知并重新发送 Window Size SUFI。

Window Ack SUFI 的构成如下表所示

TYPE = Window Ack
WSN

WSN

长度：12bit

置为收到的最新的 Window Size SUFI 中的 WSN 值。

如图 3 所示，本发明方法 RLC 发送端的具体步骤如下。

步骤 1:

RLC 发送端定期检测是否收到 RLC 接收端发送过来的 Window Size SUFI，若收到进入步骤 2，否则仍然在步骤 1 中继续检测。

步骤 2:

RLC 发送端解析出接收到的 Window Size SUFI 中的 WSN 值，设置 Window Ack SUFI 中的 WSN 为该值，进入步骤 3。

步骤 3:

将该 Window Ack SUFI 发送给 RLC 接收端，进入步骤 4。

如图 4 所示，本发明方法 RLC 接收端的具体步骤如下。

00:05:30

步骤 1:

RLC 接收端设置定时器 `Timer_Window_Ack`。定时器可设置为 100ms-2000ms 中的任数值, 进入步骤 2。

步骤 2:

RLC 接收端定期检测是否有 Window Size SUFI 触发, 如果有进入步骤 3, 否则进入步骤 4。

步骤 3:

RLC 接收端发送 Window Size SUFI, 启动定时器 `Timer_Window_Ack`, 进入步骤 5。

步骤 4:

RLC 接收端检测 `Timer_Window_Ack` 是否在运行, 如果不在运行, 进入步骤 2, 否则进入步骤 5。

步骤 5:

若 RLC 接收端发生 RESET 过程, 进入步骤 10, 否则进入步骤 6。

步骤 6:

若定时器 `Timer_Window_Ack` 超时, 进入步骤 9, 否则进入步骤 7。

步骤 7:

若 RLC 接收端有新的 Window Size SUFI 要发送, 则进入步骤 9, 否则进入步骤 8。

步骤 8:

RLC 接收端检测是否收到正确的 Window Ack SUFI, 若收到进入步骤 10, 否则进入步骤 6。

步骤 9:

触发 Window Size SUFI, 进入步骤 2。触发 Window Size SUFI 是通过在 RLC 接收端设置触发标志实现。

步骤 10:

停止定时器 `Timer_Window_Ack`, 进入步骤 2。

03-15-30

说明书附图

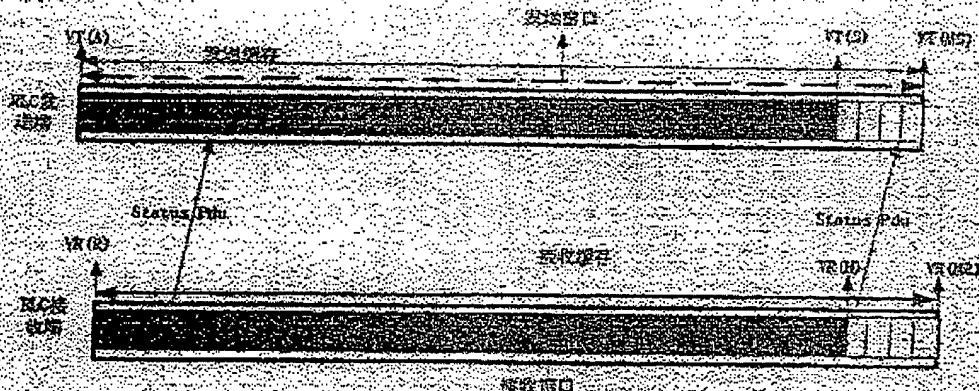


图1

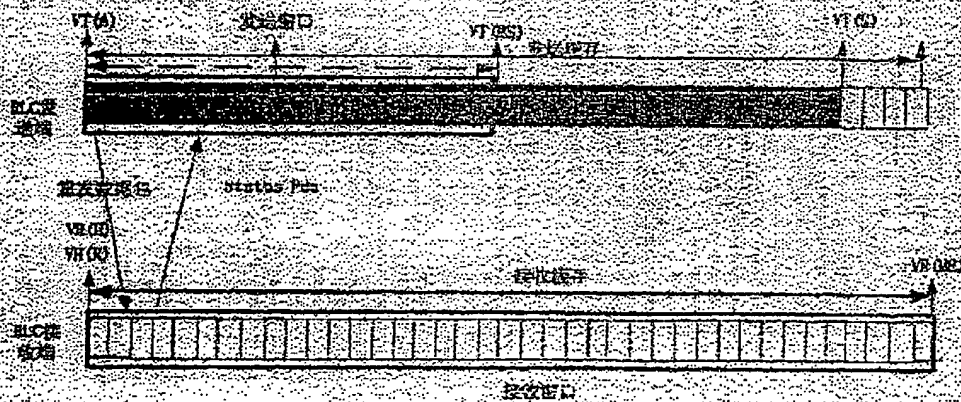


图2

03-06-30

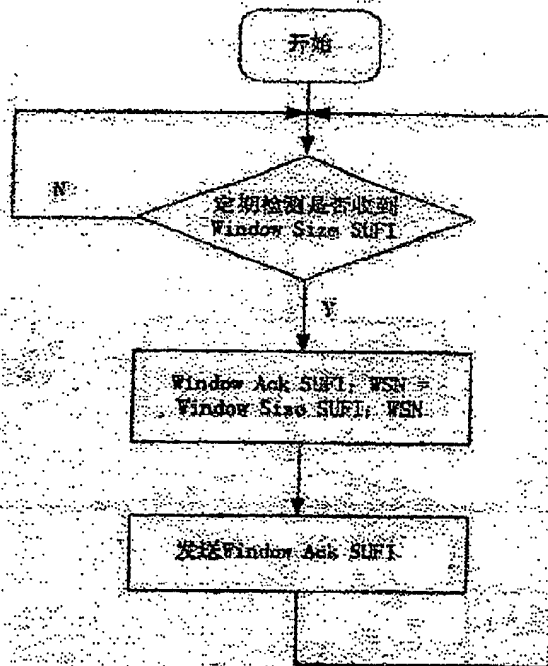
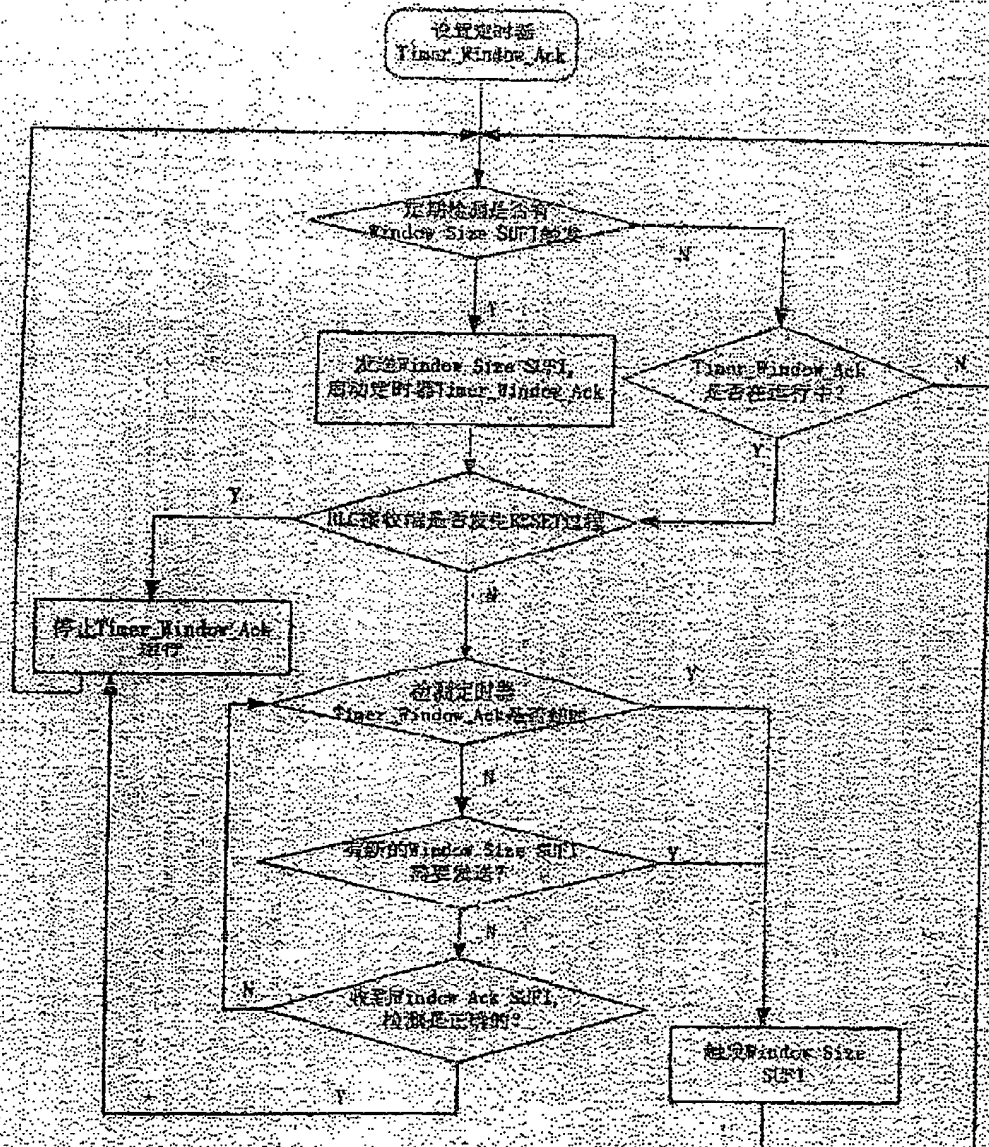


图3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.